

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

26 NOV 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D. 07 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 51 948.3

**Anmeldetag:**

07. November 2003

**Anmelder/Inhaber:**ABB Patent GmbH,  
68526 Ladenburg/DE**Bezeichnung:**

Mittelspannungsschaltanlage

**IPC:**

H 02 B 13/035

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.****München, den 18. November 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag****Stanschus**

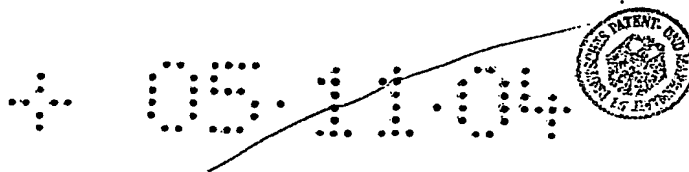


ABB Patent GmbH  
Wallstadter Straße 59  
68526 Ladenburg

04.11.2003  
71934

5

### Mittelspannungsschaltanlage

10

Die Erfindung betrifft eine Mittelspannungsschaltanlage mit mindestens 2 Schaltfeldern, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15

Mittelspannungsschaltanlagen als solche sind bekannt. Diese sind mit sogenannten Last- und/oder Leistungsschaltern versehen.

20

In bekannter Bauform sind innerhalb eines Schaltanlagegehäuses Leistungsschalter als Vakuumschalter bekannt. Sind auch Lastschalter vorhanden, dann sind diese im allgemeinen nicht als Vakuumschalter ausgestaltet. Um eine entsprechende Isolation und bei offenen Lastschaltern auch eine Löschung zu gewähren sind Schaltanlagegehäuse mit Isoliergas gefüllt. Hierbei wird oftmals  $\text{SF}_6$  als Isoliergas verwendet.

25

Bei Schaltanlagen dieser Art sind die Schalter jeweils für alle drei Drehstromphasen vorgesehen, und so wird jeder Schalter als dreiphasiges Schaltelement ausgebildet.

30

Bei den Schaltvorgängen entstehen mehr oder weniger stark ausgeprägte Lichtbögen, je nachdem ob diese Lastfrei oder ggfs sogar mit Kurzschlussströmen geschaltet werden. In allen Fällen, also in Fällen lastfreier Schaltvorgänge muss die Anlage genauso sicher sein und schalten, wie in Fehlerfällen, d.h. bei Kurzschlussströmen.

Wichtiges Kriterium ist daher die besagte Isolation. Da Schaltanlagen dieser Art bei einer Phase-Phase-Effektivspannung bis ca 50 KV betrieben werden, ergeben sich bauliche Mindestabstände.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Mittelspannungsschaltanlage der gattungsgemäßen Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass eine kompaktere Bauform bei gleichzeitiger Gewährung sicherer Isolation innerhalb des Schaltanlagegehäuses gegeben ist.

5

Die gestellte Aufgabe wird bei einer Mittelspannungsschaltanlage der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

10

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

15

Kern der Erfindung ist, dass innerhalb einem Schaltanlagegehäuse mindestens 1 Lastschalterfeld und 1 Leistungsschalterfeld gemeinsam oder gegeneinandergeschottet angeordnet sind, und dass sowohl das Lastschalterfeld als auch das Leistungsschalterfeld mit Vakuumschalter ausgeführt sind.

20

Dadurch wird eine hohe Kompaktheit bei gleichzeitiger Erfüllung der Isolationsanforderungen innerhalb der Schaltanlage gewährleistet. Im Gegensatz dazu sind sogenannte gasisolierte Anlagen nur im Bereich der Leistungsschalter mit Vakuumschaltkammern versehen. Lastschalter werden in gasisolierten Anlagen üblicherweise mit offenen Kontakten gebaut wobei im Inneren der Schaltanlage Isoliergas, beispielsweise SF<sub>6</sub> vorgesehen ist. Im vorliegenden Fall werden jedoch sowohl Lastschalter als auch Leistungsschalter mit Vakuumschaltkammern ausgeführt, wodurch hierdurch eine deutlich höhere bauliche Kompaktierung möglich ist, als bei Schaltanlagen der beschriebenen bekannten Bauart.

30

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass 2 Last- und 1 Leistungsschaltfeld in der Schaltanlage angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Bauart gemäß Anspruch 1, führt in Verbindung mit dieser Ausgestaltung zu einer hohen Kompaktheit und Funktionalität.

35

Weiterhin kann die Schaltanlage im Inneren des Schaltanlagegehäuses mit Isoliergas befüllt sein. Dies ist optional, um eine gute Isolation spannungsführender Teile ausserhalb der eigentlichen Schaltkammern zu gewährleisten.

So können in weiterer Ausgestaltung innerhalb des Schaltanlagegehäuses Trenner angeordnet sein, die entweder von dem Isolationsgas innerhalb des Schaltanlagegehäuses oder auf andere Weise isoliert sein können.

- 5 Auf Isoliergas, wenn es gleichzeitig Löschfunktion besitzt, kann ganz verzichtet werden, wenn der oder die Trenner als Schalter mit Vakuumkammer ausgebildet ist bzw sind.

10 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der oder die Trenner als Dreistellungsvakuumschalter ausgebildet ist bzw sind. Auf diese Weise lassen sich die drei Schaltstellungen „geschlossen“, „offen“, „geerdet“ in einem Trenner und vor allem unabhängig von einem Isoliergas innerhalb der Schaltanlage betreiben.

15 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Schalter und/oder die Vakuumkammern von einer Feststoffisolierung umgeben sind. Dadurch lassen sich die Vakuumschaltkammern sehr kompakt anordnen.

20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

Es zeigt:

Figur 1: Schaltfunktionsdarstellung

Figur 2: Schaltanlagegehäuse

30 Figur 1 zeigt die Schaltskizze für einen Schaltblock bestehend aus drei Schaltfeldern. Der dargestellte Pfad ist hier nur für eine Phase gezeigt. Tatsächlich existiert dieser für die drei Phasen L1, L2, und L3, also drei mal in einer Schaltanlage. D.h. jeder dargestellte Schalter repräsentiert jeweils die Schalter für alle drei Phasen, von denen hier nur eine dargestellt ist. Ein jeweils hier dargestellter Schalter ist dann Teil eines sogenannten Schaltfeldes. Die beiden äußeren Schaltfelder beinhalten Lastschalter LS1, bzw LS2, und das mittlere Schaltfeld einen Leistungsschalter PS.

Der Leistungsschalter PS dient dabei als Abgang zum Transformator oder Motor bzw sonstigen Verbraucher und/oder als Abgang für ein weiteres Lastschalterfeld zur Fortführung des Ringes. Die Lastschalter LS1, LS2 sind wieder mit anderen Schaltanlagen oder dem hier nicht weiter dargestellten Ringkabelfeld verbunden.

5

Die Lastschalter LS1 und LS2 sind dabei phasenweise in Reihe zusammen geschaltet, und parallel auch noch mit dem Leistungsschalter PS verbunden. Oberhalb der Schalter bzw Schaltfelder sind sogenannte Trenner T1, T2 und T3 angeordnet. Diese Trenner sind als Dreistellungsschalter ausgestaltet, die die Schaltstellungen „geschlossen“, „offen“ und „geerdet“ aufweisen.

10

Erfindungsgemäß sind nun die Last- und Leistungsschalter LS1, LS2, .. sowie PS als Schalter mit Vakuumkammern ausgebildet, wodurch eine sehr kompakte Bauform entsteht, da durch dieselben erheblich geringere Isolationsabstände realisierbar sind.

15

Weiterhin können auch die Trenner T1, T2, T3 als Schalter mit Vakuumkammern ausgebildet sein.

Figur 2 zeigt ein aus drei Schaltfeldern bestehendes sogenanntes Ringkabelfeld (RKF).

20

Im Falle eines RKF bilden meist 3 Schaltfelder einen Schaltblock. Der Schaltblock ist als eine Kapselung ausgeführt, d.h. die einzelnen Felder sind hier gegeneinander nicht geschottet.

25

Der Schaltblock beinhaltet ein Lastschalterfeld zur Einführung des Ringes, ein Leistungsschalterfeld als Abgang zum Transformator oder Motor und/oder ein weiteres Lastschalterfeld zur Fortführung des Ringes. Last- und Leistungsschalter sind hier in erfindungsgemäßer Weise beide als Vakuumschaltgeräte ausgeführt. Jedes der 3 Schaltgeräte besitzt in der Verbindung zur Sammelschiene einen herkömmlichen Dreistellungsschalter als Trenner, der hier als sogenannter Schubschalter ausgeführt sein kann.

30

Die Kompaktheit dieser, ggfs nicht mit SF6 gefüllten Kapselung, d.h. das Gehäuse der Schaltanlage wird dadurch erreicht, das anstelle herkömmlicher, z.B. luftlöschender Lastschalter, die entsprechend große Abmessungen haben, Vakuumkammern eingesetzt werden, die auch aus dielektrischen Gründen in Gießharz eingegossen sind. Dadurch werden gleichzeitig Orte erhöhter Feldstärke dielektrisch abgeschirmt. Die Vakuumkammern übernehmen **alle** Schaltaufgaben.

Der Dreistellungsschalter ist gleichfalls kompakt ausgeführt, da er zwar isolieren, aber keine Ströme schalten muß bzw. lastfrei schaltet. Das erfordert spezielle Verriegelungen mit dem eigentlichen Schaltgerät. Verrundete Elektroden bzw. Komponenten führen zur Vergleichmäßigung der elektrischen Feldstärken.

Ausdrücklich muß darauf hingewiesen werden, dass - wie allgemein bekannt - die Kompaktheit nicht auf dem Einsatz von SF6, welches eine hohe dielektrische Festigkeit besitzt, beruht. In unserem Fall ist das RKF mit N2 gefüllt, welches eine 3-fach schlechtere dielektrische Festigkeit hat.

Ein Ringkabelfeld kann auch aus mehr als 3 Feldern bestehen.

Ein Schaltblock hat jeweils einen gemeinsamen Gasraum und bildet eine Transporteinheit. Die Schaltblöcke werden fabrikfertig komplett ausgebaut und als geschlossenes, sowohl primär- als auch sekundärtechnisch geprüftes System geliefert.

Die Felder eines Schaltblockes können auch gegeneinander gasdicht geschottet sein. Die Schaltblöcke wiederum können sammelschienenseitig über die bekannte Stecktechnik miteinander verbunden werden.

Die Kabelstecksysteme können mit Innen- oder Außenkonus ausgeführt werden. Im hier vorliegenden Beispiel ist ein Innenkonussystem vorhanden.

Die unterschiedlichen Schaltfeldvarianten mit Leistungsschalter oder Lastschalter sowie Sammelschienen-Längskupplung mit Hochführung oder Sammelschienenenerdung lassen sich in beliebiger Reihenfolge zu Schaltblöcken aneinanderfügen.

→ 05.11.04

04.11.2003

Generell werden Standardkomponenten eingesetzt, so dass auch bereits im Betrieb befindliche Anlagen bzw. Felder getauscht oder erweitert werden können.

# Patentansprüche

1. Mittelspannungsschaltanlage mit mindestens 2 Schaltfeldern,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
5 dass innerhalb einem Schaltanlagegehäuse (1) mindestens 1 Lastschalterfeld (LS1, ..) und 1 Leistungsschalterfeld (PS) gemeinsam oder gegeneinandergeschottet angeordnet sind, und dass sowohl das Lastschalterfeld als auch das Leistungsschalterfeld mit Vakuumschalter ausgeführt sind.
- 10 2. Mittelspannungsschaltanlage nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass 2 Lastschaltfelder (LS1, LS2) und 1 Leistungsschaltfeld (PS) in der Schaltanlage angeordnet sind.
- 15 3. Mittelspannungsschaltanlage nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Innere des Schaltanlagegehäuses (1) mit Isoliergas befüllt ist.
- 20 4. Mittelspannungsschaltanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass innerhalb des Schaltanlagegehäuses (1) Trenner (T1, T2, T3) angeordnet sind.
- 25 5. Mittelspannungsschaltanlage nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der oder die Trenner als Schalter mit Vakuumkammer ausgebildet ist bzw sind.
- 30 6. Mittelspannungsschaltanlage nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der oder die Trenner (T1, T2, T3) als Dreistellungsvakuumschalter ausgebildet ist bzw sind.



- 5      7.    Mittelspannungsschaltanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
          **dadurch gekennzeichnet,**  
          dass die Schalter und/oder die Vakuumkammern von einer Feststoffisolierung  
          umgeben sind.

05.11.04

04.11.2003

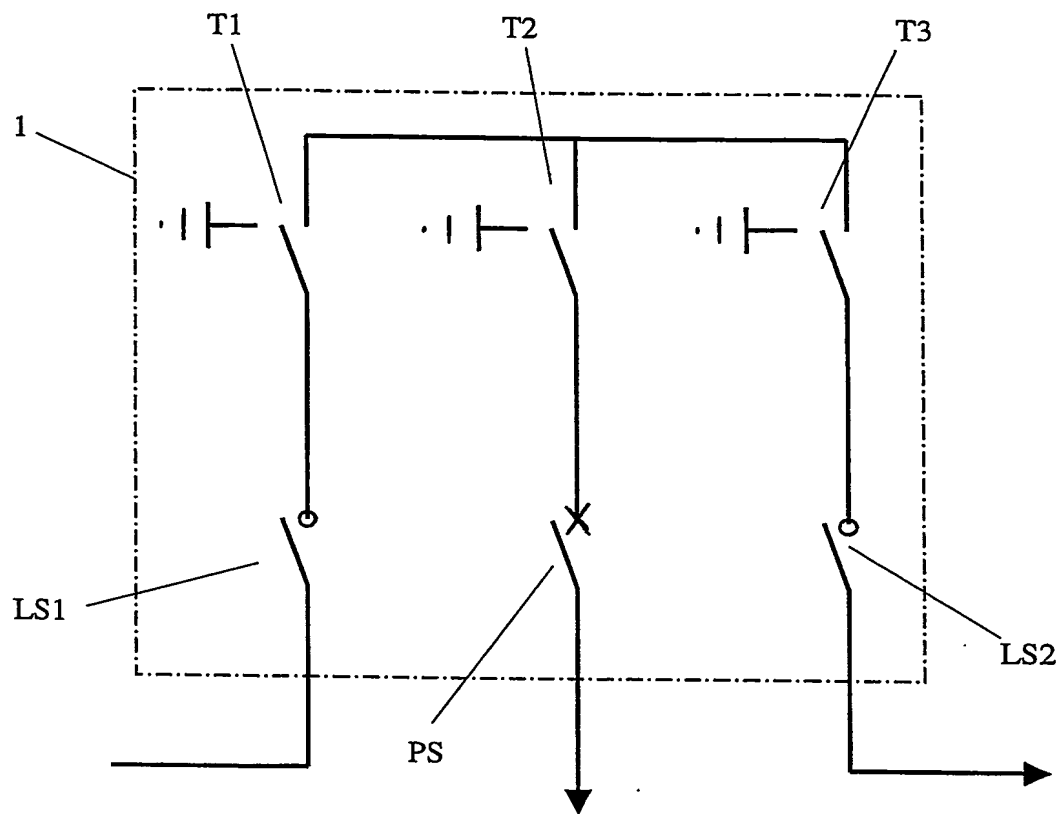
Zusammenfassung:

### **Mittelspannungsschaltanlage**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Mittelspannungsschaltanlage mit mindestens 2 Schaltfeldern, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Um hierbei zu erreichen, dass bei einer Mittelspannungsschaltanlage eine kompaktere Bauform bei gleichzeitiger Gewährung sicherer Isolation innerhalb des Schaltanlagegehäuses gegeben ist, ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass innerhalb einem Schaltanlagegehäuse
- 10 mindestens 1 Lastschalterfeld und 1 Leistungsschalterfeld gemeinsam oder gegeneinandergeschottet angeordnet sind, und dass sowohl das Lastschalterfeld als auch das Leistungsschalterfeld mit Vakuumschalter ausgeführt sind.

Siehe hierzu Figur 1

05.11.04



Figur 1

05 11 04

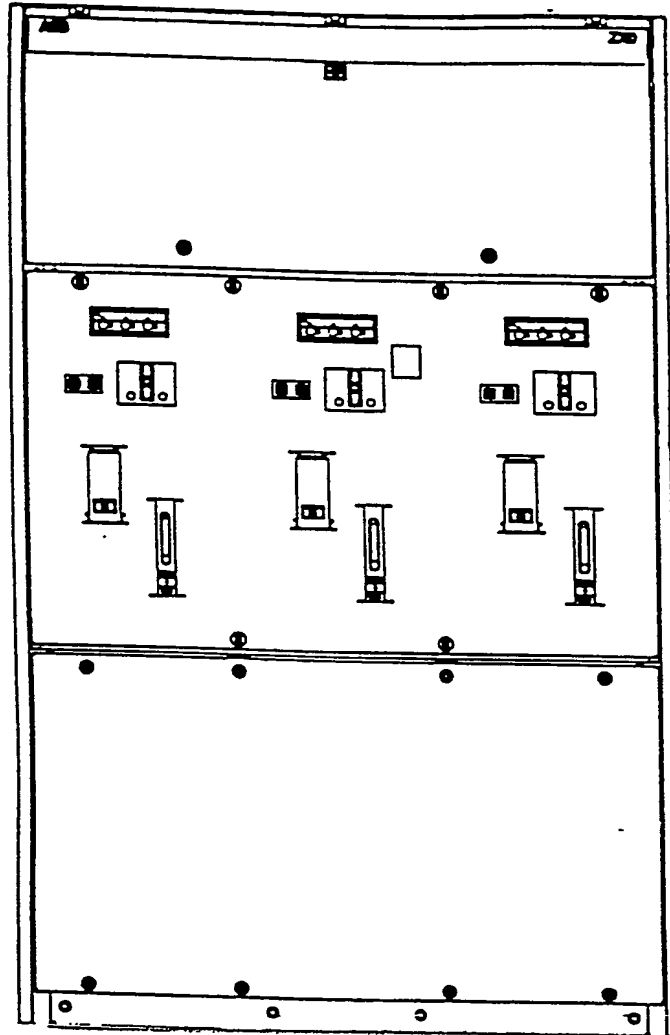


Figure 2